

BEST AVAILABLE COPY

Family list

1 family member for:

JP11268296

Derived from 1 application.

1 INK JET RECORDER

Publication info: JP11268296 A - 1999-10-05

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11268296
PUBLICATION DATE : 05-10-99

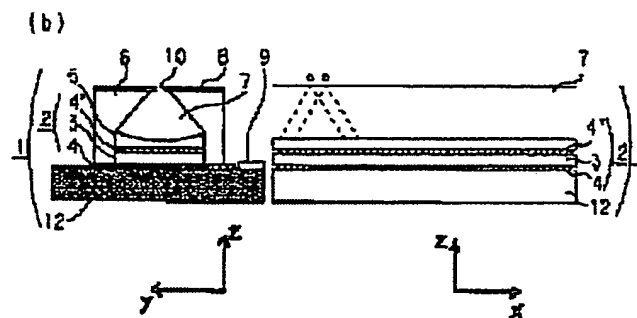
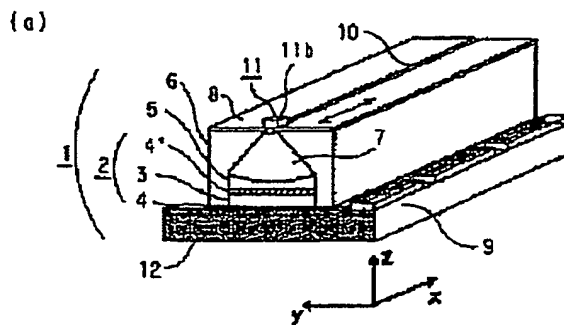
APPLICATION DATE : 26-03-98
APPLICATION NUMBER : 10078936

APPLICANT : TOSHIBA CORP;

INVENTOR : TANUMA CHIAKI;

INT.CL. : B41J 2/175 B41J 2/165 B41J 2/015

TITLE : INK JET RECORDER



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To stabilize image quality by suppressing fluctuation in the physical properties of ink due to dry up, or the like, thereby stabilizing ejection of ink drop.

SOLUTION: The ink jet recorder comprises a chamber 6 for holding ink liquid 7, a cover part 8 having an opening 10 for delivering the ink liquid 7 disposed above the chamber 6, an ultrasonic wave generating means 2 connected acoustically with the ink liquid 7, means 5 for focusing an ultrasonic wave generated from the means 2 to the vicinity of liquid level of the ink liquid 7, and a cleaner 11 being inserted movably into the opening 10.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

特開平11-268296

(43) 公開日 平成11年(1999)10月5日

(51) Int. Cl. ⁶

B41J 2/175

2/165

2/015

識別記号

F I

B41J 3/04

102 Z

102 H

103 Z

審査請求 未請求 請求項の数30 O L (全9頁)

(21) 出願番号 特願平10-78936

(22) 出願日 平成10年(1998)3月26日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 田沼 千秋

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 弁理士 外川 英明

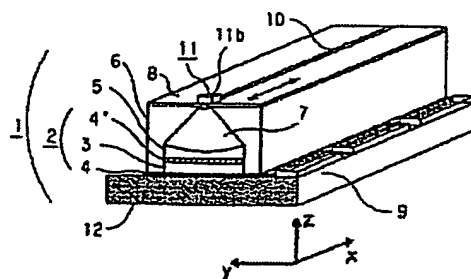
(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【要約】

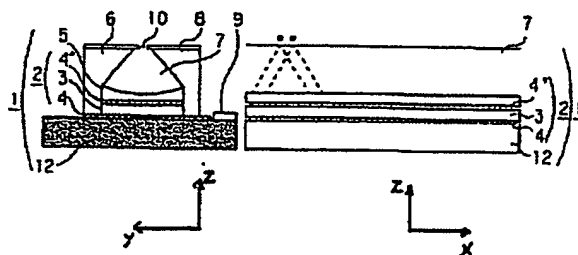
【課題】 インクの乾燥等によるインク物性の変動を抑え、インク滴吐出の安定化、ひいては画像品位の安定化を実現すること。

【解決手段】 インク液7を保持するインク液保持室6と、このインク液保持室6の上部に設けられ、インク液7が吐出する開口部10を有する蓋部8と、インク液7と音響的に接続され、超音波を発生する超音波発生手段2と、この超音波発生手段2上に設けられ、超音波発生手段2から発生される超音波をインク液7の液面近傍に集束させる超音波集束手段5と、開口部10の中に挿入され、移動可能な消掃子11とを具備したことを特徴とするインクジェット記録装置。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インク液を保持するインク液保持室と、このインク液保持室の上部に設けられ、前記インク液が吐出する開口部を有する蓋部と、前記インク液と音響的に接続され、超音波を発生する超音波発生手段と、この超音波発生手段上に設けられ、該超音波発生手段から発生される超音波を前記インク液の液面近傍に集束させる超音波集束手段と、前記開口部の中に挿入され、移動可能な清掃子とを具備したことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 2】 前記清掃子が弾性体もしくは多孔体で構成されていることを特徴とする請求項 1 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 3】 前記清掃子の表面が弾性体もしくは多孔体で被覆されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 4】 前記清掃子がブラシであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 5】 前記清掃子は、前記開口部の開口面と平行な断面が円形であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 6】 前記清掃子は、前記開口部の開口面と平行な断面が多角形であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 7】 前記清掃子は、前記開口部の開口面と平行な断面が楔型であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 8】 前記清掃子の挿入方向の断面がインク液側の幅が狭くなったテーパー状であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 9】 前記清掃子は、当該清掃子の挿入方向の断面の先端に曲率 0. 0 5 mm 以上の丸みがついていることを特徴とする請求項 1 乃至 8 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 1 0】 前記清掃子の移動速度が 0. 05 mm/sec ~ 150 mm/sec の範囲であることを特徴とする請求項 1 乃至 9 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 1 1】 前記清掃子が回転することを特徴とする請求項 1 乃至 1 0 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 1 2】 前記清掃子が振動することを特徴とする請求項 1 乃至 1 1 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 1 3】 前記清掃子の幅は、前記開口部の幅を W としたときに 0. 9 W ~ 1. 1 W であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 2 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 1 4】 前記清掃子の実効厚みが前記開口部の厚みよりも厚いことを特徴とする請求項 1 乃至 1 3 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 1 5】 前記清掃子の先端が前記開口部の底部より下に存在することを特徴とする請求項 1 乃至 1 4 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 1 6】 前記清掃子は、前記開口部にあらかじめ挿入されてなることを特徴とする請求項 1 乃至 1 5 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 1 7】 前記清掃子を移動させる移動手段を備えたことを特徴とする請求項 1 6 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 1 8】 前記移動手段は、磁氣的若しくは静電的な力により前記清掃子を移動させるものであることを特徴とする請求項 1 7 記載のインクジェット記録装置。

10 【請求項 1 9】 前記清掃子を前記開口部に挿入し、また挿入された前記清掃子を前記開口部からはずす着脱手段を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 1 5 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 2 0】 前記清掃子が複数存在することを特徴とする請求項 1 乃至 1 5 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 2 1】 前記清掃子は、複数個別々に若しくは同時に前記開口部に挿入されることを特徴とする請求項 2 0 記載のインクジェット記録装置。

20 【請求項 2 2】 前記開口部はスリット形状であることを特徴とする請求項 1 乃至 2 1 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 2 3】 前記超音波発生手段は複数の圧電体素子からなり、当該圧電体素子は主走査方向にアレイ状に配列されており、駆動回路からの電氣的制御により駆動されることを特徴とする請求項 1 乃至 2 2 記載のインクジェット記録装置。

30 【請求項 2 4】 前記圧電体素子の駆動において前記圧電体素子から発生される超音波が前記インク液の液面近傍に集束され、当該超音波の集束位置が主走査方向に走査されることを特徴とする請求項 2 3 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 2 5】 前記清掃子は一方向に移動して清掃を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 2 4 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 2 6】 前記開口部を塞ぐキャップ手段を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 2 5 記載のインクジェット記録装置。

40 【請求項 2 7】 前記清掃子による清掃の際に前記インク液の液面を下げるインク液面制御手段を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 2 6 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 2 8】 前記清掃子は前記開口部の内壁面の清掃を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 2 7 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 2 9】 前記清掃子は前記開口部の周辺における前記蓋部の外表面の清掃を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 2 8 記載のインクジェット記録装置。

50 【請求項 3 0】 前記清掃子は、前記開口部に挿入される第 1 の部分、及び前記開口部外に位置し前記第 1 の部

分よりも幅が広い第2の部分からなることを特徴とする請求項29記載のインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インク液を液滴化して被記録体上に飛翔させることで画像を記録するインクジェット記録装置に係わり、特に圧電素子により放射される超音波ビームの圧力によりインク滴を吐出させて被記録体上に飛翔させるインクジェット記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、インク液を記録媒体上に飛翔させて記録ドットを形成するインクジェットプリンタが知られている。このインクジェットプリンタは、他の記録方法と比べて騒音が少なく、現像や定着などの処理が不要であるという利点を有し、普通紙記録技術として注目されている。

【0003】現在までに、数多くのインクジェットプリンタの方式が考案されているが、特に発熱体の熱により発生する蒸気の圧力でインク滴を飛翔させる方式（例えば、特公昭56-9429号や特公昭61-59911号公報参照。）、圧電体の変位による圧力パルスでインク滴を飛翔させる方式（例えば、特公昭53-12138号公報参照。）などが代表的なものである。

【0004】しかし、これらの方式では溶媒の蒸発や揮発によって局所的なインクの濃縮が生じやすく、それぞれの解像度に対応する個別のノズルが細かく目詰まりしやすいという問題がある。特に、蒸気の圧力を使う方式では、インクとの熱的あるいは化学的な反応などによる不溶物の付着が、また圧電体の変位による圧力を使う方式では、インク流路などでの複雑な構造が、さらに目詰まりを誘起しやすくしている。数十から百数十のノズルを使用しているシリアル走査型のヘッドでは、その目詰まりの頻度を低く抑えることができるが、数千のノズルを必要とするライン走査型のヘッドでは、確率的にかなり高い頻度で目詰まりが発生し、信頼性の点で大きな課題となっている。さらに、これらの方式は解像度を上げることには適していないという欠点もある。

【0005】これらの欠点を克服するために、薄膜の圧電体から発生する超音波ビームの圧力を用いてインク液面からインク滴を飛翔させる、超音波を用いる方式（I BMTDB, vol. 16, No. 4, pp. 1168 (1973-10)、USP-4308547 (1981)、特開昭63-166548号、特開昭63-312157号、特開平2-184443号、特開昭63-162253号公報等を参照。）が提案されている。

【0006】この方式は、個別のドットごとのノズルやインク流路の隔壁を必要としないノズルレスの方式であるために、ラインヘッド化する上での大きな障害であった目詰まりの防止と復旧に対して有効な構造を持ってい

る。また、非常に小さい径のインク滴を安定に飛翔させることができるため、高解像度化にも適している。しかしながら、ノズルレスの方式、特にスリットを用いた方式であるためにインクの乾燥等が生じやすく、かかるインクの乾燥等によりインク物性の変動してしまい、その結果、インク滴吐出が不安定になるという問題があった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】以上述べたように、ラインヘッド化において大きな障害であった目詰まりの防止と復旧を解決し、かつ高解像度化に適した方法とし

て、超音波ビームの圧力によりインク滴を飛翔させる超音波を用いる方式が提案されているが、インクの乾燥等によるインク物性の変動に伴いインク滴吐出が不安定になるという問題があった。本発明は、かかる問題を解決すべく提案されたものであり、インクの乾燥等によるインク物性の変動を抑え、インク滴吐出の安定化を図ることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】前述した問題を解決するために、本発明は、インク液を保持するインク液保持室と、このインク液保持室の上部に設けられ、前記インク液が吐出する開口部を有する蓋部と、前記インク液と音響的に接続され、超音波を発生する超音波発生手段と、この超音波発生手段上に設けられ、該超音波発生手段から発生される超音波を前記インク液の液面近傍に集束させる超音波集束手段と、前記開口部の中に挿入され、移動可能な清掃子とを具備したことを特徴とするインクジェット記録装置を提供する。

【0009】かかる本発明において以下の態様が好ましい。

(1) 前記清掃子が弾性体もしくは多孔体で構成されていること。

(2) 前記清掃子の表面が弾性体もしくは多孔体で被覆されていること

(3) 前記清掃子がブラシであること。

【0010】(4) 前記清掃子は、前記開口部の開口面と平行な断面が円形であること。

(5) 前記清掃子は、前記開口部の開口面と平行な断面が多角形であること。

(6) 前記清掃子は、前記開口部の開口面と平行な断面が楔型であること。

【0011】(7) 前記清掃子の挿入方向の断面がインク液側の幅が狭くなったテーパ状であること。

(8) 前記清掃子は、当該清掃子の挿入方向の断面の先端に曲率0.05mm以上の丸みがついていること。

【0012】(9) 前記清掃子の移動速度が0.05mm/sec～150mm/secの範囲であること。

(10) 前記清掃子が回転すること。

(11) 前記清掃子が振動すること。

【0013】(12) 前記清掃子の幅は、前記開口部の幅をWとしたときに、 $0.9W \sim 1.1W$ であること。

(13) 前記清掃子の実効厚みが前記開口部の厚みよりも厚いこと。

【0014】(14) 前記清掃子の先端が前記開口部の底部より下に存在すること。

(15) 前記清掃子は、前記開口部にあらかじめ挿入されてなること。

(16) 前記清掃子を移動させる移動手段を備えたこと。

【0015】(17) 前記移動手段は、磁氣的若しくは静電的な力により前記清掃子を移動させるものであること。

(18) 前記清掃子を前記開口部に挿入し、また挿入された前記清掃子を前記開口部からはずす着脱手段を備えたこと。

【0016】(19) 前記清掃子が複数存在すること。

(20) 前記清掃子は、複数個別々に若しくは同時に前記開口部に挿入されること。

【0017】(21) 前記開口部はスリット形状であること。

(22) 前記超音波発生手段は複数の圧電体素子からなり、当該圧電体素子は主走査方向にアレイ状に配列されており、駆動回路からの電氣的制御により駆動されること。

【0018】(23) 前記圧電体素子の駆動において前記圧電体素子から発生される超音波が前記インク液の液面近傍に集束され、当該超音波の集束位置が主走査方向に走査されること。

【0019】(24) 前記清掃子は一方向に移動して清掃を行うこと。

(25) 前記開口部を塞ぐキャップ手段を備えたこと。

(26) 前記清掃子による清掃の際に前記インク液の液面を下げるインク液面制御手段を備えたこと。

【0020】(27) 前記清掃子は前記開口部の内壁面の清掃を行うこと。

(28) 前記清掃子は前記開口部の周辺における前記蓋部の外表面の清掃を行うこと。

(29) 前記清掃子は、前記開口部に挿入される第1の部分、及び前記開口部外に位置し前記第1の部分よりも幅が広い第2の部分からなること。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明によるインクジェット記録装置の実施形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。図1は、本発明によるインクジェット記録装置の構成を示す図である。図1(a)は、当該インクジェット記録装置の斜視図、図1(b)はその断面図である。図1(b)において左側の図は副走査方向(図1のy-z面)での断面図、右側の図は主走査方向(図1のx-z面)の断面図である。ここで、副走査方向とは被

記録媒体の移動方向と実質的に平行な方向を、主走査方向とは被記録媒体の移動方向と実質的に垂直な方向をいう。

【0022】図1に示されるように、インクジェットヘッド1は、大きく分けると、圧電素子2、超音波集束手段5、インク保持手段6、スリット清掃子11、ガラス基板12とからなる。ガラス基板12上に圧電素子2、超音波集束手段5が積層して形成され、その上にインク保持手段6が設けられており、インク7がインク保持手段6の内部に保持されている。インク保持手段6の頂部には蓋部8が形成されており、この蓋部8には主走査方向に沿って開口部(スリット)10が設けられている。さらに、開口部(スリット)10にはスリット清掃子11が挿入されている。なお、9はガラス基板12上に設けられた駆動回路であり、圧電素子2を駆動するものである。

【0023】前記圧電素子2は、超音波を発生させることが可能な素子であれば特に制限されずに用いられる。圧電体3の圧電材料としては、たとえば、 ZnO 、 $Pb(ZrTi)O_3$ 、 $LiNbO_3$ 、水晶、あるいはフッ化ビニリデンと三フッ化エチレンとの共重合体などの圧電性高分子等がある。圧電体3の対向する両面には電極4及び4'が形成される。このうち電極4は、後述するように主走査方向に配列された複数のアレイ状の電極群4a乃至4k等からなり、電極4'は一体形成されている。かかる電極4及び4'は駆動回路9に接続されており、前記圧電体3に対して外部から電圧を印加することが可能となっている。かかる電圧の印加により圧電体3を共振させることができ、これにより圧電素子2から超音波を発生させることが可能となっている。

【0024】ここで、前記圧電体3に電極4を形成する方法としては、チタン、ニッケル、アルミニウム、銅、金などの金属材料を蒸着させる方法、これらの材料をスパッタリングにより堆積させる方法、めっきにより成膜する方法、銀ペーストをスクリーン印刷により塗布して焼結する焼き付け法などがある。

【0025】圧電素子2の種類、形状によって発生する超音波の周波数が異なり、周波数の大きさによって飛翔するインク滴(図示せず)の径が変化する。インク滴径が小さいほど高解像度の画像が得られる。このため、高画質の画像を得るためには、例えば、インク滴径を $3 \sim 150 \mu m$ とすればよい。前述のインク滴径を得るためには、圧電素子は、周波数が $10 \sim 500 MHz$ 程度となるように材料や形状を選択すれば良い。

【0026】また、圧電素子2上には超音波集束手段5が設けられ、この超音波集束手段5により、圧電素子2から発生された超音波は、副走査方向において、インク7の液面近傍、即ち図1におけるインク保持手段6の開口部(スリット)10に相当する部分に集束するようになっている。なお、インク7は圧電素子2と音響的に接

続されている。超音波集束手段 5 は、インク 7 の液面近傍に超音波を集束させるものであれば特に制限されず、図 1 に示すような音響レンズ 5 を用いることができる。音響レンズ 5 は、図 1 のような凹面レンズの他に、フレネル輪帯理論に基づく凹凸をつけたフレネルレンズでもよい。このような音響レンズの材質としては、圧電素子 2 の音響インピーダンスとインク 7 の音響インピーダンスの中間のものを用いることにより超音波の減衰を低減できる。また、超音波集束手段 5 は、凹面形状の圧電素子 2 で兼用することもできる。

【0027】一方、主走査方向における超音波の集束は以下のようにして行われる。即ち、前述したように、電極 4 は主走査方向に配列された複数のアレイ状の電極群 4 a 乃至 4 k 等からなっており、この電極群 4 a 乃至 4 k 等に対応する部分にそれぞれ複数の圧電素子 2 がアレイ状に位置するようになっている。このような記録装置の場合、上述したように y-z 平面（副走査方向）においては図 1 (b) に示すように音響レンズ 5 で超音波を集束させるが、x-z 平面（主走査方向）においては図 1 (b) に示す複数の連続した個別電極群（図では 4 a 乃至 4 e の 5 個の個別電極）に対する電圧印可の制御によって超音波を集束させる。即ち、4 a 乃至 4 e の 5 個の個別電極に相当する各圧電素子 2 から発生される超音波の位相がインク液面近傍の一点で同位相となるようなタイミングで当該圧電素子 2 を駆動することにより、インク滴をインク 7 の液面から飛翔させることができる。この場合、電極群を複数組設定することによりインク滴を同時にインク 7 液面の複数箇所から飛翔させることができる。

【0028】このように、図 1 に示す複数の圧電素子 2 をアレイ状に配置した場合、シングルヘッドに比べて次のような利点がある。即ち、シングルヘッドを用いて二次元の画像を形成する場合、通常被記録媒体の移動方向に対して垂直方向にヘッド自体を機械的に移動させている。この方法では、機械的な振動が生じたり、あるいは画素密度を高める場合にはヘッドの移動に微細な調整や複雑な制御が必要となり、装置の複雑化、大型化を招くなど様々な問題が生じる。これに対して、本実施形態の装置のようにアレイ状に圧電素子 2 を配置した場合には、圧電素子 2 を電子制御することによりインク飛翔位置を制御できるため、上述の問題を回避できる。

【0029】例えば、インク 7 液面の所定の一点からインク滴を飛翔させるために、前記電極群（4 a 乃至 4 e）を電極 4 c 上の液面で超音波の位相が同位相となるようなタイミングで駆動させる。次に、電極 4 b 乃至 4 f からなる電極群を電極 4 d 上の液面で超音波の位相が同位相となるようなタイミングで駆動させれば、電極一つ分インク滴の飛翔位置をシフトすることができる。

【0030】ここでいうインク 7 の液面での集束は、インク液面での集束がインク滴が飛翔するために必要な程

度の集束であれば、集束手段の焦点がインク液面と異なっても構わない。具体的には、インク 7 の液面と超音波集束手段 5 間の距離と焦点距離との差 Δd がインク液中の超音波の波長 λ に対して $\lambda \leq \Delta d \leq 20\lambda$ の範囲にあれば、実質的にインク液面に超音波が集束しているといえる。

【0031】本発明に係るインク 7 は、インク液面に集束された超音波ビームの圧力によってインク滴が吐出して、記録媒体上に画像を記録するものであれば特に制限されずに用いられる。例えば、溶媒に水を用いた染料インク、顔料インクが使用できるが、耐水性、退色性に優れた顔料インクを用いることが望ましい。

【0032】インク保持手段 6 は、上述したようにインク 7 を収納するものであり、超音波集束手段 5 の焦点位置に、幅 1.5 mm 以下の開口部 10 が設けられている。インク滴は、この開口部 10 から吐出する。この開口部 10 が狭ければ、インクの供給が変化しても表面張力によってインク 7 の液面を開口部 10 の位置に保持することが可能となる。開口部 10 を狭くするほどインク液面の保持力も大きくなるが、開口部 10 の大きさを吐出させるインク滴の大きさの 10 倍の幅よりも大きくすることが望ましい。この理由は次の通りである。即ち、集束した超音波はインク 7 の液面を盛り上げてメニスカスを形成し、当該メニスカスの頂点からインク滴が飛翔する。開口部 10 の大きさが上記幅よりも大きい場合には、上記したメニスカスの成長をスムーズに行わせることが可能となる。

【0033】シングルヘッドの場合、インク保持手段内のインク液の液面の一個所からインク滴を吐出させるために、開口部として矩形的開口部を用いることが可能である。また、当該開口部の短い方の幅が 1.5 mm 以下であれば、表面張力により十分な保持力を得ることができ、1 mm 以下であれば、より強力な保持力を得ることができる。

【0034】また、図 1 に示すような超音波集束機構を有する記録装置の場合、開口部 10 を細長いスリット状としてかかるスリット 10 においてインク滴を複数箇所から同時に吐出させることが可能である。開口部 10 がスリットの場合においても、スリットの幅が 1.5 mm 以下であれば、表面張力により十分な保持力を得ることができ、1 mm 以下であれば、より強力な保持力を得ることができる。スリットの長さは特に制限されないが、通常 300 mm 以下のものが用いられる。

【0035】本発明に係るインクジェット記録装置では、インク保持手段 6 上面の蓋部 8 の開口部（スリット）10 に移動可能な清掃子 11 が挿入されたことが大きな特徴となっている。この清掃子 11 は、スリット 10 内部に挿入される幅が狭い部分とスリット 10 の外面に接している幅が広い部分 11 b とを有している。スリット 10 に挿入して設けられた移動可能な清掃子 11

は、スリット10の長手方向に沿って(主走査方向に沿って)スリット10の内壁面及び外表面を摺動して移動することにより、当該スリット10内に付着した高濃度のインクや紙粉等を除去すると共に、スリット10の外表面に付着したインクを除去することが可能となる。このように高濃度のインク、紙粉、付着インク等を除去することにより、スリット10からのインク滴の吐出を安定化させることができる。上記したシングルヘッドの場合においても、開口部が矩形の時はその長手方向に本発明の清掃子を移動させることができ同様の効果を得ることが可能である。

【0036】なお、開口部(スリット)10近傍の清掃は、スリット10の内壁面のみに対して実施することもできるし、スリット10の外表面のみに対して実施することもできる。この場合には、当該清掃を実施しやすいように適宜工夫して上記清掃子11の形状等の設計を行えば良い。

【0037】清掃子11表面の材質は、使用するインクに含まれる溶剤などにより適宜選択され、インク吸収性に優れた多孔質体を用いることが望ましい。具体的には、ウレタンの発泡体を用いると良い。また、ブラシ状の清掃子を用いることも可能である。清掃子11の形は、様々な形を考慮することが可能であるが、開口部10に挿入することが容易であり、かつ開口部10を十分に払拭することができる幅であればよい。より具体的には、開口部の幅をWとすると、 $0.9W$ 以上 $1.1W$ 以下とすることが好ましい。表面が剛性の高い材料からなる清掃子を用いる場合には、スリット幅よりも若干幅が狭いものを用いることができる。この場合は、スリット内壁面を損傷することなく上記した高濃度のインク、紙粉、付着インク等を除去することが可能となる。また、表面が弾性材料からなる清掃子を用いる場合は、弾性材料の変形によりスリット幅よりも若干幅が広いものを用いることも可能である。典型的には、 $0 \sim 0.3\text{mm}$ 程度広いものが良い。なお、清掃子自体が多孔質体や弾性体等であっても良いし、清掃子の表面にかかる多孔質体や弾性体等で覆っても良い。

【0038】開口部10に清掃子11を挿入してクリーニングを行う際には、インク保持室(インク保持手段)6内のインクは、印字状態のときと比較してその液面を下げ、清掃子11にインクがあまり付着しない状態でクリーニングを行うことが望ましい。また、クリーニングは一方方向のみからとすることが望ましく、清掃子11を移動する速度は $0.05\text{mm/sec} \sim 150\text{mm/sec}$ が望ましい。

【0039】また、上記したように清掃子の形状については様々な形状のものが考えられるが、例えば図2に示すように水平方向の断面が円形のもの(図2(a)の21a)、矩形(一般の多角形でも良い。)のもの(図2(b)の21b)、菱形若しくは楔形のもの(図2(c)の21c)等が挙げられる。ここで、図2の各図

において上の図は清掃子の上面図、下の図はその断面図である。

【0040】図3は、清掃子の挿入方向(垂直方向)の断面図である。図3に示すように、清掃子11aの実効厚みを開口部の厚み(蓋部8の厚み)よりも厚く設定することが清掃をより完全に行う上で好ましい。ここで、図3(a)に示すように清掃子11aの底部を開口部底部の端部(蓋部8の底面)と一致させても構わないし、図3(b)に示すように清掃子11aの底部を上記開口部底部の端部よりもインク液側に位置させるようにしても構わない。後者の場合にはより確実に清掃を行うことができる。

【0041】図4も、清掃子の挿入方向(垂直方向)の断面図である。図4(a)に示すように、清掃子41aの底面の端部は丸まっても良い。この場合には開口部10に対して清掃子を挿入しやすくなるという利点がある。特に、当該端部に曲率 0.05mm 以上の丸がついていることが好ましい。また、図4(b)に示すように、清掃子41bの断面形状をテーパ状としても良く、清掃子を開口部に対してより挿入しやすくなることが可能となる。

【0042】また、清掃子に対して回転運動を付与しても良く、例えば、インク液面と垂直な軸の周りに清掃子を回転させることも可能である。この場合には、清掃子の移動によるクリーニングの効果のほか、当該清掃子の回転運動によるクリーニングの効果も加わり、一層効果的に高濃度インク、紙粉、付着インク等を除去することが可能である。また、回転運動の代わりに清掃子を振動させても良い。この場合にも、上記回転運動と同様な効果を得ることが可能である。さらに、回転運動と振動を組み合わせることで清掃子によるクリーニングを行っても良い。

【0043】さらに、上記した清掃子は1つだけでなく複数用いることも可能であり、例えば開口部(スリット)の両端にそれぞれ清掃子を設けておき、両側から開口部(スリット)の清掃を行っても良い。この場合には、効率よく短時間で開口部の清掃を行うことができる。

【0044】図5は、本発明におけるインクジェット記録装置において、インクジェットヘッドのクリーニング機構及びキャッピング機構の一実施形態の構成を示す断面図である。

【0045】図5に示すように、清掃子制御機構の構成は、印刷装置本体あるいはシャシー51上に支持部21が固定されており、この支持部21に対してアーム54の一端が回転軸53を介して取り付けられ、さらにアーム54の他端に対してアーム56の一端が回転軸55を介して取り付けられている。アーム54、56はそれぞれ、駆動モータ(図示せず)と案内機構(図示せず)により回転軸53、55の周りに回転可能であり、清掃子

格納位置(図5(b)、図5(c))及びクリーニング位置(図5(a))へ移動制御される。

【0046】また、アーム56の他端には清掃子支持体58がガイドシャフト57を介して取り付けられており、清掃子支持体58の一面には図1に示した清掃子11が設けられている。この清掃子11は清掃子支持体58に固定されていても良いし、あるいは着脱可能であっても良い。

【0047】一方、キャッピング機構の構成は、印刷装置本体あるいはシャシー51上に支持部59が固定されてお

り、この支持部59に対してアーム61の一端が回転軸60を介して取り付けられ、さらにアーム61の他端にキャップ62が取り付けられている。アーム61は駆動モータ(図示せず)と案内機構(図示せず)により回転軸60の周りに回転可能であり、キャップ待機位置(図5(a)、図5(b))からキャッピング位置(図5(c))へ移動制御される。

【0048】次に、上記した清掃子制御機構及びキャッピング機構の具体的な動作について説明する。まず、図5(a)に示すように、移動機構(図示せず)によりインクジェットヘッド1をインクジェット記録装置中の中位置(同図のQ)に移動させた後、上記駆動モータと案内機構により清掃子支持体58をインクジェットヘッド1のクリーニング位置へと移動させ、さらにインクジェットヘッド1の開口部10の中に清掃子支持体58の清掃子11を挿入する。この挿入は、清掃子支持体58を微動調整しながらゆっくりと行う。次に、清掃子支持体58をガイドシャフト27に沿って移動させることにより、清掃子11を開口部10に挿入した状態で主走査方向に移動させる。この一連の動作により、開口部10内、及びその周辺の蓋部(スリット板)8外表面をクリーニングする。この時、キャッピング機構はキャップ待機位置に待機した状態となっている。

【0049】次に、図5(b)に示すように、上記駆動モータと案内機構により清掃子支持体58を清掃子格納位置に移動させ、さらに上記移動機構によりインクジェットヘッド1をインクジェット記録装置の印刷装置本体あるいはシャシー51の表面位置(同図のR)に移動させた後、上記駆動モータと案内機構によりキャップ62をインクジェットヘッド1のキャッピング位置へと移動させ、さらにインクジェットヘッド1の開口部10の中にキャップ62を挿入する。この挿入は、キャップ62を微動調整しながらゆっくりと行

う。このキャップ62の挿入により、インク液がインクジェットヘッド1の開口部10から蒸発等するのを防止することができ、インクの乾燥等によるインク物性の変動を抑制することが可能となる。ここで、キャップ62が開口部10に挿入されている時にインク液の液面を下げおくと、当該キャップ62にインク液が付着せず、キャップの保守整備上好ましい。なお、この時、清掃子制御機構は清掃子格納位置に待機した状態となっている。

【0051】なお、上記実施形態ではインクジェットヘッドをクリーニングする際にその都度清掃子を開口部に挿入する構成となっているが、清掃子を開口部にあらかじめ挿入して、この清掃子を外力により開口部10に挿入した状態で移動させる構成を採用しても良い。この場合には、開口部に清掃子を挿入したりあるいは開口部から清掃子を抜いたりする動作を行わなくても良いため、開口部に対する清掃子の出し入れによる開口部内壁等の損傷を効果的に防止することが可能である。清掃子の外力による移動には、様々な方法が考えられるが、例えば磁石若しくは電磁石を備えた移動機構を用いて当該磁石若しくは電磁石による磁力により清掃子を移動させることが可能である。他にも、静電気をを用いる方法等により清掃子の移動を行っても良い。また、清掃子を複数設置する場合には、個別にあるいは同時にこれらの清掃子を開口部に挿入することも可能である。

【0052】

【実施例】以下、本発明の実施例について図1を参照して詳細に説明する。まず、本発明のインクジェット記録装置の製造方法について述べる。圧電体3としては比誘電率200の $PbTiO_3$ 、系圧電セラミックを用い、周波数は50MHz(厚さ50 μm)とした。まず、この圧電体3の両面にTi/Au電極4、4'をスパッタリングによりそれぞれの厚さが0.05 μm 、0.3 μm となるように形成し、さらに2kV/mmの電界を印加して分極処理を行った。

【0053】次に、エッチングによりTi/Au電極4をパターンニングして、複数のアレイ状の電極群4a乃至4k等(個別電極)を形成した。この時、1素子の幅は65 μm 、電極間隔は20 μm (個別電極の配列ピッチ85 μm)となるようにした。副走査方向の電極幅、即ち口径は2mmとした。

【0054】次に、バックング材を兼ねた1.1mm厚のガラス基板12上に、EB蒸着法によりTi/Au電極を厚さが0.05 μm 、0.3 μm となるように形成した後、エッチングにより前記Ti/Au電極を個別電極にパターンニングした。さらに、かかるガラス基板12上に上記した圧電素子2をエポキシ系接着剤で貼合わせた。複数のアレイ状の電極群4a乃至4k等とガラス基板12上の個別電極とは対応するもの同士を導電性接着剤により接続した。

【0055】一方、圧電素子2のガラス基板12と反対側の面には、焦点距離が3.3mm になるように凹面に加工したガラス製音響レンズ5を形成した。この素子にインク液面の高さが3.3mm になるようにインク保持室6を設け、さらに圧電素子2と駆動回路9とを接続してインクジェット記録ヘッドを完成させた。

【0056】このインクジェット記録ヘッドの開口部(スリット)10に対して、本発明の清掃子11を挿入した。この清掃子11の開口部10へ挿入される部分は、開口部10の幅を0.30mmより0.05mm広い0.35mmとし、またその長さを5mm とした。開口部10へ挿入されず蓋部8の外表面をクリーニングする清掃子11の部分の大きさは、10mm×10mm×2mm とした。移動速度は50mm/secとして一回のみクリーニング動作を行った。

【0057】このクリーニング動作により、開口部のインク固まりが除去されると同時に、蓋部8の外表面に付着していたインクが除去され、インク滴の付着位置精度が理想位置に対して0.5 ドット程度に回復することが確認された。一方、比較例として、クリーニング動作を行わない従来例についてインク滴の付着位置精度を調べた。印字を1時間行った後、48時間開口部に蓋をしないで放置して、再度印字を行った。開口部にインク固まりが存在すると同時に、蓋部8の外表面にはインクが付着しており、インク滴の付着位置精度は理想位置に対して数ドットもずれてしまい、印字の精度が大幅に低下していることが確認された。なお、本発明は上記した実施例に限定されることはなく、その趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することが可能である。

【0058】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、イ

ンクの乾燥等によるインク物性の変動を抑え、開口部に常に一定の表面状態に保つことができるため、インク滴吐出の安定化、ひいては画像品位の安定化を実現したインクジェット記録装置を提供することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明によるインクジェット記録装置の一実施形態の斜視図及び断面図。

【図2】 本発明によるインクジェット記録装置の清掃子の一実施形態の上面図及び断面図。

10 【図3】 本発明によるインクジェット記録装置の清掃子の開口部への挿入状態を示す断面図。

【図4】 本発明によるインクジェット記録装置の清掃子の他の実施形態の断面図。

【図5】 本発明によるインクジェット記録装置の清掃子制御機構及びキャッピング機構の概略図。

【符号の説明】

1…インクジェットヘッド

2…圧電素子

3…圧電体

20 4、4'…電極

5…音響レンズ

6…インク保持室

7…インク

8…蓋部

9…駆動回路

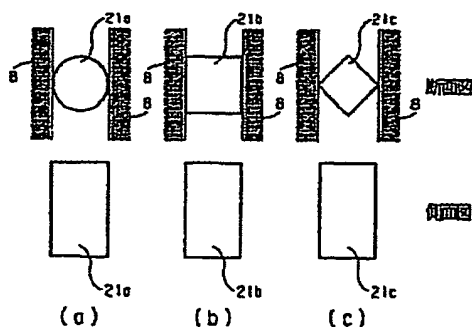
10…スリット

11…清掃子

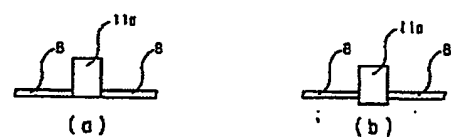
11b…清掃子のスリット10に挿入された部分

12…ガラス基板

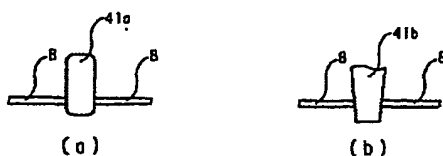
【図2】



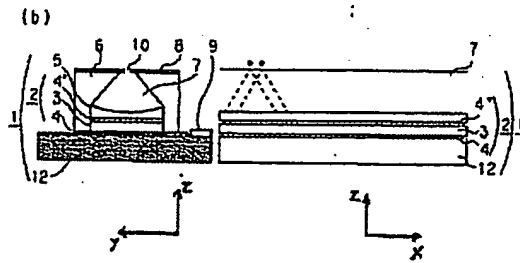
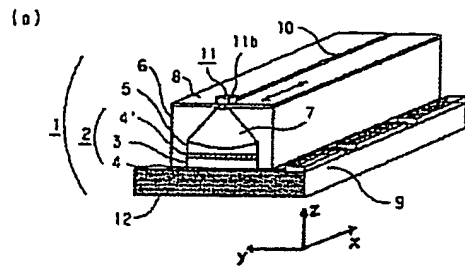
【図3】



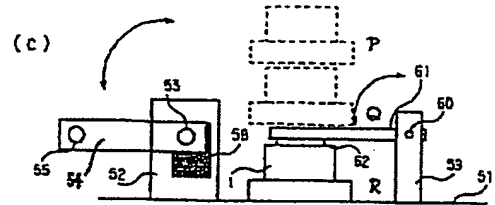
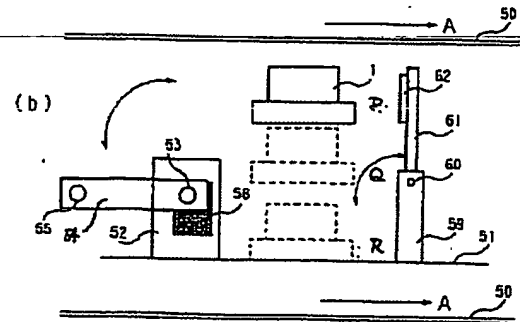
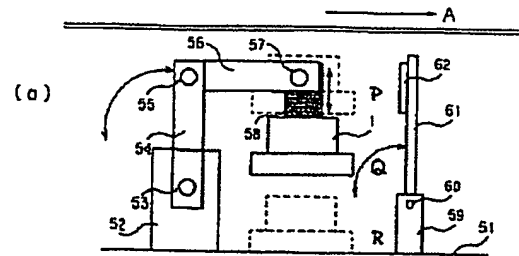
【図4】



【図 1】



【図 5】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)